Ein Fall von beiderseitiger Membrana pupillaris perseverans.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Robert Spörl,
approb. Arzt aus Regensburg.

München, 1902.
Kgl. Hof- und Universitätsbuchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Ein Fall von beiderseitiger Membrana pupillaris perseverans.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Robert Spörl,
approb. Arzt aus Regensburg.

ACAD. LUDWIG MAX. BIBL.

München, 1902.
Kgl. Hof- und Universitätsbuchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Gedruckt mit Genehmigung der medizin. Fakultät der Universität München.

Referent: Herr Professor Dr. Eversbusch.

B. Marie, 22 Jahre alt, Tapezierernäherin, kam am 1. November 1901 in die Universitätsaugenklinik, um sich eine Brille verschreiben zu lassen, weil sie nach längerem Arbeiten schlecht sehe und leicht ermüde.

Aus der Anamnese ist Folgendes hervorzuheben: Als ältestes ihrer Geschwister wog sie als neugeborenes Kind 12 (?) Pfund, und ihre Mutter soll während der Geburt 13 Liter Fruchtwasser verloren haben. Patientin war eine Zwillingsgeburt; der andere Zwilling kam als Fötus papyraceus zur Welt und war, soviel man noch erkennen konnte, männlichen Geschlechts. Im vierten Jahre überstand sie Diphtherie, mit 20 Jahren eine Blinddarmentzündung. Die Menstruation trat mit 15 Jahren auf, war regelmässig, ohne Beschwerden. Erst in der Schule will sie aufmerksam geworden sein, dass sie schwache Augen habe. Patientin ist verheiratet und hat ein gesundes Kind mit normalen Augen. Die Mutter der Patientin wurde 1900 an grünem Star des rechten Auges operiert. Ein Bruder von ihr hat ungleich weite Lidspalten. Sonst sind Augenkrankheiten oder besondere Anomalien, Missbildungen des Auges oder des übrigen Körpers in der Verwandtschaft nicht vorhanden.

Die Untersuchung der Augen lieferte folgendes Resultat:

Oc. d. Vc. $^5/_{15}$ + 5 D. sph. Oc. sin. Vc. $^5/_4$ + 0,25 D. sph.

Refraction: Ophthalmoskopisch

nach Homatropin + 5 D.

N_5 + 5 D. sph. in 20 cm N_1 in 25 cm.

Astigmatismus besteht nicht. Der Augenhintergrund bietet nichts besonderes dar. Der Farbensinn ist nicht gestört. Das Gesichtsfeld zeigt einen mässigen Grad von konzentrischer Einengung, rechts stärker wie links.

Ein interessanter Befund ergab sich an der Iris beider Augen, der mit Cornealmikroskop und Westien-Zehender'scher Lupe sowohl vor als nach Erweiterung der Pupille — mit Homatropin — erhoben wurde und der im folgenden ausführlicher beschrieben wird.

Rechtes Auge: Dasselbe ist äusserlich, abgesehen von leichter Rötung der Bindehaut, normal. Die Hornhaut ist in allen Teilen klar und gleichmässig durchsichtig. Vorderkammer von geringer Tiefe. Die Regenbogenhaut von gelbgrünem Aussehen, bietet folgende bemerkenswerte Veränderungen dar: Der Pupillarrand ist als deutlicher, rotbrauner Saum nur in dem nasalen Abschnitte sichtbar, während er in den übrigen Teilen des Iriskreises mehr oder weniger verdeckt ist durch die gleich näher zu beschreibende Veränderung. An der Stelle, die dem kleinen Kreis normalerweise entspricht, erheben sich zahlreiche, zackige Fortsätze, die mehr oder weniger über das Niveau der Iris nach vorn hervorspringen. Zum Teil, oben temporalwärts, dicht aneinander gelegen und demgemäss nur einen ganz kleinen Zwischenraum zwischen sich lassend, zum Teil etwas weiter von einander gerückt, so unten temporalwärts, sind diese Vorsprünge alle miteinander in centripetaler Richtung vereinigt durch eine unregelmässige, wellige Linie, infolgedessen an einzelnen Stellen arkadenartige Zwischenräume entstehen, hinter denen der Pupillarsaum zum Teil durchschimmert. Am stärksten nach vorn springt diese wellige Verbindungslinie am temporalen, unteren Sektor der Iris, am wenigsten oben und nasal, vor, um sich von hier aus schliesslich in einer niedrigen, kammartigen, citronengelb gefärbten Erhe-

bung zu verlieren, die eine leichte Erhebung mit gezähneltem Grate darstellt. Belangreich ist fernerhin, dass von einem Punkte der pupillaren Grenzzone der Erhebung ein feiner, fibrinähnlicher Faden ausgeht, der sich in einer unregelmässig längsoval gestellten Auflagerung auf der vorderen Linsenkapsel verliert, die, im allgemeinen von zart graulichem Aussehen, doch an mehreren Stellen, namentlich nach oben temporalwärts, Einlagerungen von bräunlichen Pigment darbietet.

Was die Ausgangspunkte der arkadenähnlichen Auswüchse anlangt, so entwickeln sie sich aus dem kleinen Iriskreise derart, dass sie sich zum Teil breitbasig in den zum Ciliarrand hinziehenden ciliaren Trabekeln peripher verlieren; an anderer Stelle hin wiederum entspringen die Fortsätze auf dem kleinen Iriskreise selbst als mehr oder weniger cylindrisch geformte Stäbchen; dabei sind sie zum Teil gleichmässig kompakt und undurchsichtig, — dies betrifft die aussen und unten befindlichen Fortsätze —, zum Teil besonders am oberen Rande zart und spinnwebenartig entwickelt.

Lässt man starkes Licht auf die Iris auffallen, so erfolgt eine prompte Zusammenziehung der Pupille und zwar anscheinend in allen Sektoren gleichmässig. Auch die arkadenähnlichen Auflagerungen auf der Irisvorderfläche folgen diesen Bewegungen in centripetaler Richtung, am ergiebigsten in der äusseren Hälfte, weniger markant sichtbar im nasalen Abschnitt der kammartig hervorspringenden Teile. Die ciliare Zone bietet, soweit sie sichtbar ist, deutlich radiäre Streifung dar, der Pupillarrand selbst ist unten und oben temporalwärts, soweit er sichtbar ist scharf ausgesprochen, beziehungsweise läuft er spitz zu, während er im nasalen Abschnitt noch ausserdem einen dunklen, rostbraunen, feinen Saum zeigt, der die Iris ein klein wenig nach vorn überragt.

Linkes Auge: Bezüglich der Verhältnisse der Iris des linken Auges kann im allgemeinen, um Wiederholung zu vermeiden, auf die eben gegebene Darstellung verwiesen werden. Das ganze Gebilde bietet eine unverkennbare Ähnlichkeit mit der soeben geschilderten Anomalie der Iris des rechten Auges dar, indessen besteht doch ein Unterschied in der Art, dass die aus dem kleinen Iriskreise sich entwickelnden Erhebungen nicht sowohl der Zahl nach als vielmehr in ihrer Ausbildung zurücktreten gegenüber den am rechten Auge geschilderten. Vor allem gilt dieser Unterschied für das Bild bei nicht erweiterter Pupille, während allerdings nach Anwendung von Homatropin, beziehungsweise nach Erzielung einer erheblichen Mydriasis von den Reliefverhältnissen der Irisvorderfläche ein Bild entsteht, das von dem unter gleicher Anordnung hergestelltem Bilde der Iris des rechten Auges sich grundsätzlich nur wenig unterscheidet, und zwar gilt dies sowohl bezüglich des Vereinigungsgrades der einzelnen sporenartigen Auswüchse und der individuellen Beschaffenheit der Form der einzelnen Sporren als auch der Art der Insertion im Irisgewebe selbst. Auch der am rechten Auge beschriebene, über den Pupillarrand nach vorn vorspringende, zarte, bräunliche Pigmentsaum ist links vorhanden in den äusseren drei Fünfteln der Pupillarumrandung; ebenso die für das rechte Auge beschriebene, annähernd schräg oval configurierte Auflagerung auf der vorderen Linsenkapsel. Unverkennbar ist indessen, dass insofern ein Unterschied besteht, als auf dem rechten Auge die Auflagerung schon bei einfacher Lupenbetrachtung ohne Schwierigkeit sichtbar wird, während links dies nur bei gleichzeitiger Zuhilfenahme der Berger'schen Doppel-Lupe möglich ist. Bei dieser Untersuchung ergiebt sich denn auch erst, dass links die oben beschriebene Auflagerung jeglicher Pigmentierung entbehrt.

Nach diesem Befund wurde die Diagnose auf Membrana

pupillaris perseverans bilateralis gestellt; ausserdem auf Hypermetropie und zwar rechts, wo die Anomalie deutlicher ausgesprochen ist, stärker wie links.

Um nun näher auf die einzelnen, sich darbietenden Erscheinungen in diesem Falle einzugehen, sei hier zuerst auf die Architektur der pupillaren Randbegrenzung aufmerksam gemacht. Anatomische Untersuchungen, unter anderen von Ponfick, Wedl-Bock und van Duyse, haben ergeben, dass die persistierenden Reste der Membrana pup. pers. in der Hauptsache die obliterierten Gefässe derselben darstellen, dass insbesondere die von der Vorderfläche der Iris ausgehenden, mehrwurzligen Fäden die Überbleibsel stärkerer Gefässe sind. Bei dem arkadenähnlichen Gefüge der Stränge unseres Falles bekommt man unwillkürlich die Vorstellung einer zarten Gefässverzweigung, und lässt sich daraus ein Bild, wie es z. B. ein Injektionspräparat eines sechs Monate alten menschlichen Embryos (1) bietet, leicht im Geiste rekonstruieren. Der eine Faden, der zur Auflagerung auf die vordere Linsenkapsel, der sogenannten Zentralplatte, führt, stellt ein Rudiment der ursprünglichen Verhältnisse dar und ebenso sind einzelne zackige Auswüchse der welligen Verbindungslinie der arkadenähnlichen Fortsätze der Irisvorderfläche wohl als ehemalige Verbindungsstränge zu deuten, die von den peripheren Gebilden zur Zentralplatte hinübergingen. Die hier übrig gebliebenen Reste entspringen von der Irisvorderfläche bis in ihren ciliaren Teil hinein, sie hindern die allseitige regelmässige Erweiterung der Pupille durch Homatropin nicht, und das Spiel der Pupille ist als ein ungehindertes zu bezeichnen; die Iriszeichnung ist eine völlig klare, eine Entzündung der Iris ist auch anamnestisch nicht zu erheben, das Schwarz der Pupillen ist ausser durch die Auflagerung nicht weiter beeinträchtigt: alles also Symptome

wie sie von Weber schon 1861 für die Pupillarmembran gefordert wurden.

Interessant ist, dass die Auflagerung auf der Linsenkapsel rechts Pigment aufweist, während links nichts davon zu sehen ist.

Über das Herkommen des **Pigments** ist man sich nicht völlig einig. Im fötalen Leben findet man die Membran pigmentlos. Wendel (2) meint, dass die Pigmentierung, wie in der Iris und Chorioidea erst nach der Geburt, so auch hier in der persistierenden Pupillarmembran erst nachträglich hinzukomme. v. Hippel (3) hingegen nimmt an, dass bei der allmählichen Obliteration der Gefässe Reste des Blutes in Pigment umgewandelt werden und liegen bleiben. Für letztere Ansicht spricht ein Befund von Mayerhausen (4), der in den braunen Auflagerungen auf der vorderen Kapsel bei einem fünf Monate alten Kaninchen viele Hämatoidinkrystalle fand. Wenn dann v. Ammon sagt: „Hebt man eine injizierte Pupillarmembran vorsichtig sammt der Iris von der Linse ab, so bemerkt man, dass kleine Gefässe mit der vorderen Kapsel zusammenhängen, und wenn man Iris und Pupillarmembran entfernt, bleiben auf der Kapsel kleine abgerissene, rote Punkte zurück," und Königstein anführt, „es gelingt nicht immer leicht, die Pupillarmembran unversehrt zu erhalten, sie klebt der Linse besonders in der Gegend des vorderen Poles an, und es bleiben oft Reste derselben auf der Linse haften", so ist einerseits die bevorzugte Lokalisation der vorderen Linsenkapsel für Membranreste gut erklärt, andererseits für die Ätiologie der Pigmentbildung in v. Hippels Sinne ein weiterer Anhaltspunkt gewonnen.

In unserem Falle wäre also entweder die spätere Pigmentierung im linken Auge ausgeblieben, im rechten erfolgt, was ich für unwahrscheinlich halte; oder, was einleuchtender

erscheint, nachdem das linke Auge die ganze Anomalie weniger ausgesprochen zeigt, links war die Verbindung der vielleicht in geringerer Anzahl vorhandenen Membrangefässe mit der vorderen Linsenkapsel lockerer, und damit bei der mit Zug und Zerrung verbunden Rückbildung der Membran weniger Veranlassung zur Pigmentbildung — also wohl durch Blutaustritt — gegeben, als rechts.

Bemerkenswert ist ferner der **Refraktionszustand** beider Augen, die Hypermetropie, die rechts, wo die Anomalie der Iris ausgesprochener ist, stärker wie links ist. E. Frank (5) fand in 28 % der von ihm untersuchten und mit Membrana pup. pers. behafteten Augen Hypermetropie und ist geneigt, diesen Befund, der ein Zurückbleiben des Auges im gesamten Wachstum bedeutet, als Stütze für die Theorie der mangelhaften Rückbildung der Membran heranzuziehen. Hypermetropie und restierende Pupillarmembran sind aber nicht auf ein und derselben Ursache, hier Wachstumsstörung, beruhend aufzufassen; denn der Entstehung der Pupille liegt ja ein abbauender Prozess zu Grunde. Anders ist es aber, diese beiden im Verhältnis von Ursache und Folge zu betrachten. Ich verweise hier auf die Ausführungen Michels (6) über die Pupillarmembran, wo er Folgendes sagt: „Etwa im sechsten Fötalmonat bildet die Iris infolge ihres sehr regen Wachstums um diese Zeit eine ziemlich peripher gelegene Falte, deren Konkavität nach vorne gekehrt ist; an dieser Stelle kommt es zu einer endothelialen Verklebung der einander zugekehrten Flächen der Pupillarmembran und der Iris; während dieselbe besteht, erfolgt durch die Zunahme der Grössenverhältnisse der vorderen Kammer, während die Pupillarmembran festgehalten wird, eine mechanische Dehnung, als deren Folge sich eine Verdünnung, eine Atrophie, ein Auseinanderweichen in der Mitte einstellen wird, es entsteht eine Pupillaröffnung in der Pu-

pillarmembran.“ Bis hieher reicht M. das mechanische Moment der Dehnung aus; zur Erklärung der Persistenz jedoch wird die nicht stattfindende Lösung der Verwachsungsfläche verantwortlich gemacht, so dass sich in dem zentralwärts von dieser Stelle gelegenem Teile durch Zug und Gegenzug Lücken bilden, zwischen denen Fäden bestehen bleiben. „Macht man die weitere Annahme, dass eine besondere Derbheit der Pupillarmembran vorhanden ist, ja wohl auch zu dieser Zeit des embryonalen Lebens der zentrale Teil mit der Vorderfläche der Linse verklebt, so ist das Bild der persistierenden Pupillarmembran gegeben.“

v. Hippel (7) meint dagegen, was das längere Bestehen der Verklebung für eine Bedeutung in der Ätiologie der Persistenz der Membran haben soll, wenn schon die physiologische Verklebung durch Zug die Entstehung eines Loches in der Mitte der Membran bewirkt? Es sei doch dann nach der Zeit der physiologischen Plicabildung gar nichts mehr da, was zu Fäden gezogen werden könne?! v. Hippel weist daher auf die derbere Beschaffenheit und Pigmentierung der perseverierenden Pupillarmembran gegenüber der normalen hin, wie dies anatomische Untersuchungen ergeben haben, und sagt, „die abnorm derbe Beschaffenheit der Pupillarmembran, wie sie klinisch und anatomisch zu erkennen ist, dürfte doch sicher die Ursache ihrer ungenügenden Resorption sein, und es fragt sich nur, warum sie diese Beschaffenheit erhält?“. Er vermutet, dass ein entzündlicher Prozess im vorderen Bulbusabschnitt die Ursache abgibt. Ich möchte hingegen folgender Erwägung Raum geben: wenn einerseits die physiologische Rückbildung der Membran, die Bildung der Pupillaröffnung, durch das mechanische Moment der Dehnung, durch Entstehung der vorderen Augenkammer, bewerkstelligt wird, so liegt es doch nahe, dass unvollständige Rückbildungen einer zu geringen

dehnenden Kraft, gleich mangelhafter Entwicklung der Vorderkammer ihre Entstehung verdanken. Und was ist das anders als eben die Hypermetropie.

Man wird einwenden, dass z. B. Frank nur in 28% Hypermetropie fand, dass einige gar keine bestimmte Refraktion bei dieser Anomalie erkennen konnten.

Aber die Hypermetropie ist nicht absolut notwendig ein dauernder Zustand; das Auge des Neugeborenen ist mehr oder weniger weitsichtig, und von da entwickelt sich dann entweder Emmetropie oder später in der Schule oder aus anderem Anlasse die Myopie oder es bleibt bei der Hypermetropie, so dass, wenn die Membran in einem beliebigen Alter diagnostiziert wird, die ursprünglichen Beziehungen verwischt sind.

So findet die nicht stattfindende Plicalösung ihre Erklärung, die derbe Beschaffenheit der Membran spricht auch nicht dagegen, sie lässt die Persistenz dann nur noch natürlicher erscheinen, wenn man überhaupt dieser derben Beschaffenheit eine spezifische Bedeutung zuschreiben will. Denn diese persistierenden Membranen sind anlässlich operativer Eingriffe gewonnen und untersucht worden, wo die Person doch schon älter war. Wie Iris und Chorioidea des Auges, wie auch andere Gewebe im Körper erst nach der Geburt ihre Ausbildung erfahren, so wäre spätere Pigmentierung und derbere Beschaffenheit auch hier auf ähnliche Weise ungezwungen zu erklären, ohne auf die Entzündungsursache zurückgreifen zu müssen.

Wenn die Statistik bei Neugeborenen eine bedeutend höhere Prozentzahl für Membrana pup. pers. bringt [7 und 8% (Königstein und Schleich) gegenüber 0,9% bei Erwachsenen (Frank)], wobei angenommen werden kann, dass diese Reste später grösstenteils verschwinden, so lässt sich gerade hiefür unter dem Gesichtspunkte des

Grades der Ausbildung der Vorderkammer und der Dauer ihrer Wirkung auf die Membran eine befriedigende Anschauung gewinnen. Allerdings wird es hier sein wie überall, dass noch andere Ursachen mit im Spiele sind, denn nicht jedes Auge mit weniger tiefer, vorderer Augenkammer hat eine persistierende Membran. Da kann man dann eine derbere Beschaffenheit der Membran, eine festere Verklebung, mangelhafte Kontraktionen der Iris geltend machen, welche Zustände zusammen mit der jeweiligen Entwicklung der vorderen Kammer, hinsichtlich ihrer Ätiologie, ob — Vererbung, ob primärer Bildungsfehler, atypische Gewebsentwicklung auf Grund einer Entzündung — schwer eindeutig zu erklären sind.

Bei unserem Fall ist es wohl nicht gewaltsam, die Geburtsgeschichte zur Erklärung heranzuziehen; jedoch die Entwicklungsstörungen, die zu dieser Anomalie führten, genau zu umgrenzen, ist nicht möglich. Die Anomalie ist hier auf beiden Augen, was bezüglich der Ätiologie zu Ungunsten einer lediglich auf einen Teil der Iris lokalisierten Entzündung spricht; für die der Hypermetropie zugedachten Rolle würde unser Fall ein gutes Beispiel geben, indem mit der stärkeren Hypermetropie rechts ein stärkerer Grad von Membrana pup. pers. verbunden ist wie links. Dazu sagt auch Frank, „dass in einzelnen Fällen geringe Differenzen des Brechungszustandes beider Augen bestanden, wobei die geringere Hypermetropie stets auf dem gesunden Auge gefunden wurde, mit anderen Worten, das mit der Membran behaftete Auge war eben in der Entwicklung stärker zurückgeblieben, was Kurzbau des Auges mit Hypermetropie bedeutet".

Es sei noch erwähnt, dass rechts die Pupillarmembran häufiger gefunden wird wie links; wenn man diesen Befund mit der überwiegenden ersten Schädellage, bei der eine stärkere Kompression der rechten Kopfhälfte mit erhöhten Druckverhältnissen in den Gefässen stattfindet, in Zu-

sammenhang bringen wollte, so dürfte das „wie?“ zu präzisieren schwer fallen.

Ich werde später bei Besprechung anderer Fälle noch auf die einzelnen Erklärungsversuche einzugehen Gelegenheit nehmen, hier rekapituliere ich: die Entstehung der vorderen Augenkammer und der Grad ihrer Ausdehnung ist eine wichtige Komponente unter den Kräften, aus denen die jeweilige Veränderung der Membrana pup. pers. resultiert.

Im folgenden will ich die Entwicklungsgeschichte, Anatomie und Physiologie der Membrana pup. foetalis et persev. in Kürze besprechen, und dann sollen einzelne Fälle aus der Litteratur herangezogen werden, um an ihrer Hand die Vielgestaltigkeit dieser Erscheinung zu erläutern:

Vorher sei es mir jedoch gestattet, einen kleinen Rückblick in die Geschichte der Litteratur dieser Anomalie zu thun. Dieselbe ist grösstenteils neueren Datums. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass die Membrana pup. pers. so selten war oder nicht existierte. Denn in der Medizin, wie überhaupt in den Naturwissenschaften, gilt füglich nicht der Spruch der Juristen „Quod non in actis, non in mundo“; sie wurde eben nicht beobachtet. Die ersten Angaben sind ganz ungenau und segelten Fälle mit getrübter, vorderer Wand der Kapsel, entzündliche Exsudatmembranen, laienhafte Erzählungen von ursprünglicher Erblindung, die später schwand, unter dieser Flagge. Weber gebührt das Verdienst, das Material gesichtet und zugleich eine genaue Definition der Membran, auch Atresia pupillae congenita genannt, gegeben zu haben; er schied aus die Fälle von Littre, Cheselden, Borthuoik, Lawrence, Mansfeld und Römer, erklärte die Fälle von Ammon, Jacob, Tiedemann, Henle für wahrscheinliche Membranae pup. und für sichere nur die Fälle von Wrisberg, Wardrop und Beer. Letztere zwei erzählen von einer Membran bei einem Neugeborenen, die nach sechs Wochen geschwunden sei. Bis 1880 waren dann etliche 30 Fälle beschrieben; dann häufen sich die Publikationen; interessant sind einzelne Statistiken, die aufgestellt wurden. Mooren (5 Lustren ophth. Wirksamkeit, Wiesbaden 1882) fand unter 100000 Fällen 14mal Membran pup. pers., Uhthoff unter 10000 Augenkranken (der Schöler'schen Klinik 1882) sechs Fälle, und Frank (siehe oben) in Hamburg bei einer Statistik durch drei Jahre über 3508 Patienten, in 0,9% Überreste der Pupillarmembran oder von Irisfäden; weil bei einigen auf beiden Augen, so auf alle Augen berechnet, in 0,5%; dann die schon

erwähnten Statistiken von Königstein, der bei 300 Neugeborenen 21 mal, und von Schleich, der bei 150 Neugeborenen 13 mal derartige Reste fand. Auf jeden Fall sieht man das eine, dass die Membrana pup. nicht eine solche Rarität ist, als die sie früher galt, und dass eine geschulte Beobachtung bei beschränkter Anzahl, die ein Einzelner überwachen kann, die höchste Prozentzahl gibt. Den Hauptausschlag gibt das Alter des beobachteten Materials. —

Hinsichtlich der Genese der Pupillarmembran ist die Ansicht Köllikers (8) allgemein geltend, wonach sich die primitive Hornhaut, sobald sie eine gewisse Dicke erreicht, in zwei Lagen scheidet, von denen die eine ganz dünne, gefässreiche die Pupillarhaut, und die andere die bleibende Hornhaut ist. Auch Nussbaum nimmt an (9), dass die Membrana pupillaris schalenartig die Linse umgibt, vorn vom Ektoderm begrenzt wird, dass sie sich später durch Vermehrung und Spaltbildung ihres Zellenmaterials in den bindegewebigen Teil der Cornea und die Pupillarmembran scheidet. Die physiologische Bedeutung der Pupillarmembran als einer gefässreichen Umhüllung der Linse im Verein mit den an der hinteren Wand der Linse pinselförmig sich ausbreitenden Ästen der Art. hyaloidea seu capsularis ist wohl die eines Ernährungsorganes für die Linse (Kölliker). Wachsende Teile besitzen immer mehr Blutgefässe als ausgebildete, zudem ist die Linse als Epidermisgebilde gefässlos. Nach Huschke wiegt die Linse eines vier Monate alten Kindes 123 mg, beim Erwachsenen nur 67 mg mehr, ein Beweis, dass die Linse ihre Hauptentwicklung im fötalen Leben durchmacht. Die Membran hat um die Zeit ihrer Rückbildung, nachdem die Linse eine gewisse Entwicklung erreicht hat, und ihr rasches Wachstum aufhört, ihren Zweck erfüllt, und naturphilosophisch wäre ihre Rückbildung erklärt, die wahre Natur des Vorgangs ist jedoch damit nicht aufgehellt. Ich verweise hier auf die Ansicht Michels in den früheren Ausführungen. Andere glauben, dass Änderungen in der Blutcirkulation auftreten, indem ein neues Gefässsystem, das der Processus ciliares, stärker in den Vordergrund trete, wodurch die Blutzufuhr nach anderen Orten abgelenkt werde, wodurch Ernährungsstörung und Veröden der Membran stattfinde; wieder andere nehmen Kontraktionen der Iris an, die zu dieser Zeit auftreten und Verengerung der Gefässe und Verödung derselben bewirken. Michel fand schon im fünften Monat ringförmig angeordnete Zellen, die er für die erste Anlage des Mus. sphincter ansieht; in diesen Monaten nimmt der Sphinkter als Ring die ganze Breite der Iris ein. Durch die Kontraktionen der Iris, die ja durch ihr Wachstum nach vorn sich in die Pupillarmembran eingestülpt hat und dadurch schon die eigentliche Membran pup. an ihrem Rande abgehoben und auf ihre Vorderfläche geladen hat, würde eine Zerrung und dadurch Ablösung durch Erweiterung und abwechselnde Verengerung des Sphinkterringes wohl denkbar sein, und einmal abgelöst, verfallen die einzelnen abgelösten in der Vorderkammer liegenden Stränge der Membran der Resorption.

Als veranlassendes Moment zu den Kontraktionen kann man nach meiner Meinung bei Ausbildung der Hautsensibilität beim Fötus stärkere Hautreize annehmen, nachdem die Berührung der kindlichen Haut mit der Uteruswand infolge räumlicher Beschränktheit des immer grösser werdenden Kindes und auch häufigerer Bewegungen desselben eine immer intensivere wird. Schmerz bewirkende Reizung sensibler Nerven hat bekanntlich Erweiterung der Pupille zur Folge. Ausserdem bewirkt dyspnoetische Blutmischung Erweiterung; auch diese tritt bei dem grösser gewordenen Kinde mit erhöhtem Anspruch auf O-Zufuhr leichter ein, sie braucht noch nicht atmungauslösend zu wirken, um feinere Zentren anregen zu können, und bei jeder Uteruskontraktion, die schon im vierten Monat der Schwangerschaft auftritt, erfolgt ja eine momentane Unterbrechung in der Zufuhr von O.

Was den anatomisch-histiologischen Bau der Membran anlangt, so besteht sie nach Kölliker aus einer bindegeweblichen Grundlage für zahlreiche Gefässe, die radiären Verlauf haben; die feineren darunter, deren Zahl überwiegt, sind alle Fortsetzungen der Arteria capsularis, die gröberen dagegen stammen von den Irisgefässen und bilden mit den anderen überall zahlreiche Anastomosen, jedoch ohne wirkliche Capillarnetze zu erzeugen, wobei die Mitte der Pupillengegend gefässfrei bleibt oder nicht. Manche dieser Irisgefässe der Pupillarhaut haben den Charakter von Venen, und ist anzunehmen, dass das Blut der Art. capsularis durch die Venen der Iris abfliesst. Von Michel wird die fötale Pupillarmembran beschrieben als eine fein granulierte Membran mit ovalen oder elliptischen, gleichmässig granulierten, wenig prominierenden Kernen, welche in unregelmässiger Weise zerstreut sich vorfinden. Auf der Hinterfläche der Membran breiten sich Gefässe aus, welche ein Endothelrohr (nach Sattler) besitzen. Die vordere Fläche der Membran trägt Epithel, das zuerst kontinuierlich, später defekt wird, Lückenbildung und Vacuolen treten auf, und die Epithelzellen schwinden noch früher wie die Gefässe. Die Persistenz der Membran im peripheren Teile jedoch ist nach Michel ein normaler Vorgang. Die Pupillarmembran wird bei der normal sich entwickelnden Iris zu deren vorderen Begrenzungsmembran, indem Endothel, Epithelzellen und Gefässe darin schwinden, und nur ein zartes, mit Kernen versehenes Häutchen zurückbleibt; darnach sind die verschiedenen Befunde der vorderen Begrenzung der Iris, wie Epithel nach Kölliker, dachziegelartig sich deckende kernhaltige Plättchen nach Arnold, das Fehlen des Endothelüberzuges bei erwachsenen Menschen, das Vorkommen desselben bei Neugeborenen und Kindern und nach Eversbusch vielleicht die von Wölfflin (10) beschriebenen, als normale Irisknötchen bezeichneten Gebilde zu deuten als die verschiedenen Phasen der Rückbildung der Pupillarmembran, welche Rückbildung individuell verschieden ist, der Zeit und Intensität nach. Um auf die normalen Irisknötchen Wölfflins zurückzukommen, so bestanden dieselben bei genauerer Besichtigung aus fein gewundenen, weissen Strängen,

welche innig mit einander verfilzt erschienen und dreieckige Form besassen, mit der Basis gegen die Pupille; in 10% der untersuchten Fälle wurden diese Gebilde gefunden und zwar in fast 90% davon in blauen Augen. Wölfflin nennt die braune Iris die glatte Form der Regenbogenhaut hinsichtlich der Reliefzeichnung, während die blaue Iris an ihrer Oberfläche eine viel grössere Unebenheit aufweist. Die nachträgliche Pigmentierung bewirkt also eine Dehnung, eine Verziehung, ein Glätten der Oberfläche, wodurch auch die auf der Iris aufruhenden Reste der Membran in ihren gegenseitigen Verbindungen Änderungen erfahren, was eine vollständige Lösung allenfallsiger Membranreste besser ermöglichen würde. In der persistierenden Pupillarmembran, die durch operative Eingriffe an solchen Augen verschiedentlich, so durch Gräfe, Cohn, v. Hasner, Wicherkiewicz, Rumschewitz, gewonnen wurde, wurden sehr dünne, fast immer blutleere Gefässe gefunden, ganz selten waren in einzelnen Blutkörperchen vorhanden; die Platte bestand aus derberem Bindegewebe mit ovalen und spindelförmigen Kernen, auf der Vorder- und Hinterfläche befand sich ein unvollständiger Endothelbelag, Pigment wurde in runden und spindeligen Zellen, welch letztere einmal an zwei Stellen in Haufen beisammen lagen, angetroffen. Die Fäden bestanden ebenfalls aus derberem Bindegewebe, zwischen den Fasern desselben fanden sich platte, ferner lange spindlige und sternförmige Zellen, Leucocyten und Pigmentzellen verschiedener Form. Die Fäden setzten sich direkt in das Irisgewebe fort, von dessen Struktur sie sich auch histiologisch in keiner Weise unterschieden.

Differentialdiagnostisch ist die Pupillarmembran zuerst von Weber im Archiv für Ophthalmologie VIII 1861, welche Arbeit, wie erwähnt, die neuere Literatur über diesen Gegenstand einleitete, präcisiert worden. Folgende Punkte fordert er: 1. die Membran muss von der Vorderfläche der Iris entspringen und in ihrem Ursprung auf den Kreis derselben beschränkt sein; 2. die Möglichkeit der maximalen Spannung bei Mydriasis muss vorhanden sein im Gegensatz zu entzündlichen Fäden und Membranen, die Beweglichkeit des Pupillarrandes hinter den Fäden muss völlig frei sein; 3. die Stränge sollen auch im Zentrum pigmentiert sein, die entzündlichen Stränge sind gewöhnlich bloss in der Nähe ihres Entstehungsortes pigmentiert; dazu kommen noch klinische Momente: das übrige Irisgewebe darf nicht verwischt sein, Recidive müssen vollkommen ausbleiben, die Linse muss

vollkommen transparent sein, trotz langen Bestehens der Membran. Die übrigbleibenden Reste der Membran erscheinen nach ihm als einzelne Fäden von hellerer Farbe als die Iris, aber auch, völlig mit ihr übereinstimmend, auch nur als ein Faden, sich verzweigend in dichotomischer Art, oder sich nicht verzweigend, mit mehr oder weniger vor der Pupille gelagerten, plattenförmigen Resten, Zentralplatte genannt, welche der Oberfläche der Linse dicht auflagern oder an den Fäden aufgehängt in der vorderen Augenkammer frei suspendiert sind und mehr oder weniger pigmentiert sein können. Das rechte Auge ist auffallenderweise häufiger beteiligt als das linke im Verhältnis von 21:15 nach einer Arbeit von Frank, die schon erwähnt wurde. Wie gesagt, ist die Krystallinse gewöhnlich von jeder Trübung frei.

Manz führt jedoch in seinem Aufsatz „Missbildungen des Auges“ (11) einen Fall an, wo Horner statt der braungefleckten Platte eine wirkliche Cataracta capsularis pyramidalis fand. Ferner erfahren wir darin, dass bei Mydriasis einzelne Fäden auch schon gerissen waren, ohne dass eine Blutung beobachtet wurde. Der Augenhintergrund war gewöhnlich normal. Bei drei in der Bonner Klinik beobachteten Fällen wurden jedoch markhaltige Nervenfasern beobachtet. Manz weiss damals (1876) noch keinen Fall, der mit Trübungen der hinteren Kapsel oder Gefässresten im Glaskörper vergesellschaftet war. Die Membrana pup. wurde nach ihm häufiger auf einem Auge als auf beiden gefunden. Gleichzeitiges Vorkommen von Resten der hinteren Gefässkapsel der Linse mit der Pupillarmembran wurde dann von Mayerhausen, Franke und Berger erwähnt. Diese Kombination ist deshalb so selten, weil die Gefässe der hinteren Hälfte der Gefässhaut der Linse von der Art. hyaloidea entstammen, die Gefässe der Pupillarmembran, die gröberen nämlich, aber von den Arteriae

ciliares post longae. Die Diagnose ist dadurch erschwert, dass Verwechslungen mit hinterem Kapselstar vorkommen, und dass nach Eversbusch und Reuss auch feine entzündliche Niederschlagsprodukte in der Wand des Canalis Cloqueti, wie sie nach ersterem Autor besonders bei Myopie vorkommen, Irrungen veranlassen. Nach Eversbusch müssen daher diese Gebilde von einer Zentralarterie ausgehen, mit Blut gefüllt erscheinen, mit der hinteren Linsenkapsel in Verbindung stehen, nach vorn zu sich in feine Verästelungen auflösen, die die Dicke eines Astes der Art. centralis haben.

Alfred Gräfe (12) beschrieb, auf die Arbeit Webers bezugnehmend, einen sehr schönen Fall. An beiden Augen zogen, von der ciliaren Gegend der Iris entspringend, radienförmig Fäden, Spalträume zwischen sich lassend, zu einer zentralen Platte. Durch diese Spalträume bestand Polycorie; bei enger Pupille waren die Spalträume durch die kontrahierte Iris, deren Spiel hinter der Membran völlig frei erkannt ward, verdeckt, von hinten waren die Iriskulissen vorgeschoben; wenn nun Mydriasis erzielt wurde, so war der Stern geradezu illuminiert von zahlreichen Pupillen, rechts waren die Spalten nicht so ausgeprägt, daher Vc dext. schlechter als Vc sin.; es wurde rechts Iridektomie gemacht. Resultat: Vc steigt von $^1/_{100}$ auf $^1/_7$. Früher hatte man solche Fälle als Irisverschluss mit Spaltbildung der Iris gedeutet.

Horner teilte in den klinischen Monatsblättern (1866) drei Fälle mit, die in einzelnen Fäden bestanden, ohne sonstigen abnormen Befund; Hermann Cohn vier Fälle, ebenda 1867, nebst einer Vergleichung aller bis damals bekannten Fälle. Der erste Fall von ihm war durch eine Kapseltrübung kompliziert, daneben durch eine klare Partie getrennt, und absolut nicht mit der Kapseltrübung verwachsen war eine Zentralplatte, die der vorderen Linsenkapsel mit

einigen von der Iris ausgehenden Fäden fest anlag. Unter neun damals beschriebenen Fällen bestand bei dreien eine vordere, dünne Kapseltrübung (nicht zentrale Platte), eine Zentralplatte bei sechs Fällen, der Refraktionszustand war verschieden. Klein beschrieb in der Wiener medizinischen Presse 1878 einen Fall, wo, im Bereich des ciliaren Teiles der Iris entspringend, verschiedene Fäden ausgingen, um sich im Bereich der Pupille zu einer Membran zu vereinigen, die nicht mit der Linsenkapsel verwachsen war, sondern von ihr abstand, und hinter dieser im vorderen Kammerraume freigelegenen Membran sah man noch eine feine, zarte, trübe Auflagerung auf der Linsenkapsel, die von ihm als Rest der Membrana capsulo lenticularis seu capsulo-pupill. gehalten wird, während die frei bewegliche Membran die eigentliche Membrana pup. pers. ist; er glaubt, dass in den beschriebenen Fällen mit der Linsenkapsel verwachsener Platte, diese Platte nicht die Membrana pup., sondern capsulo-lenticul. gewesen ist, und von der Membrana pup. in diesen Fällen nur die von der Iris ausgehenden Fäden zurecht bestanden. Als Merkmale der Membrana pup. gegenüber entzündlichen Membranen und Strängen führt er an: das Spiel der Pupille ist nicht gehindert, die Membran entspringt von der Vorderseite der Iris, andere Entzündungsprodukte sind am Auge nicht zu entdecken. Synechien dagegen verzerren die Pupille, behindern ihr Spiel, entspringen nur vom Rande oder der Hinterseite der Iris.

Samelsohn (13) sah, von einem Leucom der Hornhaut ausgehend, zahlreiche Fäden von der Farbe der Iris zur Iris gehend; es bestand vorderer Polarstar; er deutet den Fall so, dass Pupillarmembran vorhanden war, dann Blenorrhoe mit Durchbruch und Bildung eines vorderen Polarstares stattfand, die Fäden der Pupillarmembran dabei mit der Narbe der Hornhaut verwuchsen, die vordere Kammer sich wieder her-

stellte; in weniger ausgesprochenen Fällen könnte man hier wohl auch an blosse Narbenzüge eines Staphyloms, zur Iris gehend, denken; das hier wäre wohl ein einwandfreier Fall von auf entzündlichem Wege entstandener endgültiger Form von Membrana pup. pers., der aber eben erst sec. durch eine Entzündung in Mitleidenschaft gezogen ist, nicht in dem Sinne wie Deutschmann es meint, der eine primäre entzündliche Ursache der fehlenden Zurückbildung der Pupillarmembran annimmt.

Einen ähnlichen Fall wie Samelsohn berichtet Zirm (31) Es handelte sich um ein frühgeborenes Kind; an der Hornhaut sah man bei seitlicher Beleuchtung ein zentrales, zartes gleichmässig graues Leucom, zu dem von der Iris ein dicker Faden zog.

Wintersteiner (32) beschreibt einen Fall mit vorderer Polarcataract mit braunem Pigmentpunkt an der Spitze, Pigmentierung der Corneahinterfläche, zentralem Hornhautfleck, ungefähr 20 Pupillarfäden vom kleinen Iriskreise zu den Pigmentpunkten an der Hinterfläche der Cornea; auch sein Fall war eine Frühgeburt. Er sagt daher, dass um diese Zeit die Membranreste noch am ehesten erhalten sind und wenn nun Blenorrhoe mit Durchbruch auftritt, so verwachsen die Fäden mit der Hornhaut.

Diesen drei Fällen mit Adhärenz der Membranreste an der Cornea stehen solche ähnliche gegenüber, die eine andere Erklärung gefunden haben. Krukenberg (14) veröffentlicht drei Fälle als Melanose der Hornhaut, wo sich auf der Hinterfläche der Cornea eine beiderseitige spindelförmige Auflagerung im präpupillaren Gebiet von der Farbe der Iris zeigte. Keine Synechien, keine gewöhnlichen Reste der Pupillarmembran; bei seitlicher Beleuchtung hatte man den Eindruck, dass die oberflächlichen Schichten der

Hornhaut klar sind. Die Braunfärbung stellte eine der Hornhautwölbung parallele Schicht dar und setzte sich aus feinsten Körnchen zusammen, die sich in der Mitte zu einer zartgranulierten, zusammenhängenden Schicht anordneten, während sie nach der Peripherie hin weniger dicht waren. Diese Fälle bilden den Übergang, wo Adhärenz von Membranresten an der Cornea mit den eben beschriebenen Hornhautveränderungen an ein und demselben oder am anderen Auge vergesellschaftet war.

Makrocki (15) fand am rechten Auge eines 15jährigen Mädchens drei feine Fäden von der Farbe der Regenbogenhaut, die von Zacken des kleinen Iriskreises zu tiefer liegenden Zacken desselben liefen. Die Linsenkapsel trug einen matt graubraunen Fleck etwas oberhalb des vorderen Poles. Am linken Auge war die Cornea klar bis auf eine kleine miliare Trübung der Membrana descemet, von der vier Fäden in der Farbe der Iris zum kleinen Iriskreise zogen, mit ein oder mehreren Wurzeln von der Regenbogenhaut entspringend.

Van Duyse (16) sah an der Linsenvorderkapsel links eines 8jährigen Jungen eine 2 qmm grosse Pigmentierung, von der vier Fäden ausgingen. Die zwei seitlich gelegenen anastomisieren vermittelst eines ganz dünnen Fädchens mit den beiden medialgelegenen in der Nähe der Hornhaut-Hinterfläche. Die Cornea zeigt auf der Descemet'schen Membran einen braunen Fleck von etwa Stecknadelkopfgrösse und etwa 1 mm höher einen zweiten, viel kleineren Fleck. Beschläge und Fäden haben die Farbe des Irisstroma. Ausserdem hat das linke Auge ein Leucom von geringer Ausdehnung, das das Residuum einer im zweiten Lebensjahr aufgetretenen eitrigen Keratitis war. Am rechten Auge entspringt oben innen vom kleinen Iriskreise ein etwa $2^1/_2$ mm langes Pupillarfädchen, das frei in der Vorderkammer

endigt. Ausserdem zeigt die Peripherie der Cornea einen kleineren Fleck.

Bei dem Falle von Vossius (17) handelt es sich um einen straff gespannten, graubraunen Faden, der mit drei kurzen feinsten Fädchen, aus dem Irisgewebe in der Gegend des kleinen Kreises entspringend, zu einer umschriebenen grauweissen, kaum stecknadelkopfgrossen Trübung in der Tiefe der Cornea zog, die vordere Augenkammer war normal tief, die Iris nicht verfärbt. Letztere lag in normaler Ebene und war an Stelle der vorderen Synechie nicht nach vorn verzerrt.

Zuletzt ist noch der eine Fall von Wüstefeld (18) hier anzuführen. In den tieferen und tiefsten Schichten der Cornea sah man eine unregelmässig geformte, längliche Trübung; die oberen Schichten waren vollkommen klar und durchsichtig. Von der Trübung zogen zahlreiche Fäden nach dem kleinen Iriskreise hin bezw. flottierten in die Vorderkammer hinein.

Vossius und Makrocki meinen nun, dass es sich in all' diesen Fällen um eine Entwicklungsstörung handle, indem die Trennung der primitiven Hornhaut in die ganz dünne gefässreiche Pupillarhaut und die bleibende Hornhaut nicht in der ganzen Ausdehnung eingetreten ist. Krukenberg macht für seinen Fall die Annahme, dass bei der Entwicklung der Pupillarmembran in dem Stadium, in dem sie der Hornhaut noch dicht anliegt, ein Übergang von Pigment aus ihr in die Cornea stattgefunden habe. Auf jeden Fall sind diese mit der Hornhaut verwachsenen Fäden, welche vom kleinen Iriskreise entspringen und in ihrem Aussehen der Iris ähnlich sind, als Reste der persistierenden Pupillarmembran, im Gegensatze zu den gewöhnlichen vorderen Synechien, nicht anzuzweifeln, nachdem gleiche Fäden ohne Verwachsung mit der Cornea am anderen Auge vorhanden waren. v. Hippel will alle die Fälle auf eine Entzündung

mit oder ohne Perforation der Cornea zurückführen, indem es bei vorübergehender Aufhebung der vorderen Kammer zu einer Verwachsung der Pupillarmembran mit der Hornhaut kam. Wintersteiner glaubt, dass für die Fälle von Vossius und Makrocki auch deren Erklärung gilt.

Für letzteres spricht noch ein Befund, den mehr in den Vordergrund gerückt zu haben ebenfalls das Verdienst von Frank ist. Er fand in seiner Statistik, dass von den mit Membrana pup. pers. behafteten Augen 32,5% astigmatisch waren, während von der ganzen Summe 7016 der in die Statistik aufgenommenen Augen 294 = nur 4,19% astigmatisch waren. Nun steht, wie schon erwähnt, die Membrana pup. pers. mit der Cornea in entwicklungsgeschichtlichem Zusammenhang, und der ausgebildete Astigmatismus der Hornhaut kann daher ein Fingerzeig dafür sein, dass die Lösung der Membran von der bleibenden Hornhaut durch die Bildung der vorderen Augenkammer nicht glatt von statten gegangen ist, was vielleicht in der Natur der Perseveranz der Membran begründet ist, und dass es also, wie es zu Astigmatismus der Hornhaut, so auch zu unvollkommener Lösung oder Störung in derselben = Adhärenz von Membranresten an der Cornea und Pigmentierung an der Hinterseite derselben kommen kann. Frank sah einen Fall, wo Astigmatismus und Pupillarmembran auf dem einen Auge, auf dem anderen keine Pupillarmembran, aber auch kein Astigmatismus war; und in anderen Fällen, wo an beiden Augen Astigmatismus, und nur an einem Pupillarmembran vorhanden ist, da könnten die Reste derselben an diesen Augen eben schon geschwunden sein; die ungleichmässige Zurückbildung bleibt ja auch einem, normalerweise erhaltenen Rest dieser Membran, dem Endothel der Irisvorderfläche, wie oben erwähnt wurde. Interessant ist, dass mit Astigmatismus auch unregelmässige Nasen, Gesichts-

knochenbildung gefunden wurde, was auf eine tiefer greifende Bildungsstörung schliessen lässt.

Nun werden auch anormale Pigmentierungen der Linsenvorderfläche in Zusammenhang mit der fötalen Pupillarmembran gebracht. Schleich (19) schreibt darüber Folgendes: Verhältnismässig häufig habe ich auf der vorderen Kapsel im Bereich der Pupille verschiedene zahlreiche, nicht sehr viel braune Pünktchen ohne bestimmte, besonders ohne derartige Anordnung beobachtet, dass irgend welche Beziehungen zu Resten früher vorhandener Iritis oder früher bestandener, hinterer Synechien sich daraus ergeben. Die Untersuchung mit Lupe und Cornealmikroskop liess erkennen, dass diese einzelnen Pünktchen von brauner und braungrauer Farbe, meist sehr dicht gedrängt neben einander stehen. Die Form derselben war bald rundlich, bald mehr eckig, häufig stäbchenförmig. Er sagt dann, dass diese Beobachtung an Augen jeden Refraktionszustandes gemacht wurden. In zwei Fällen fanden sich braune Fädchen über die Pupille ausgespannt, deren Ursprung in der Vorderfläche der Iris sie zweifellos als Reste der Membrana pup. erkennen liess. Die Fäden waren zugleich an die vordere Kapsel angeheftet inmitten von Gruppen der genannten braunen Deposita auf der vorderen Kapsel. Auf diese Mitteilungen Schleichs folgten ähnliche von Franke, A. v. Reuss, van Duyse und dann wieder aus der Tübinger Augenklinik von Wendel (20). Letzterer sah drei Fälle; bei zweien handelte es sich um Pupillarfäden, die, vom kleinen Iriskreise ausgehend, an der pigmentierten Linsenvorderkapsel endeten. Der andere betrifft nur eine Pigmentierung der Linsenvorderkapsel.

Nagel erklärt die Kapselpigmentierung hervorgebracht durch Haftenbleiben einzelner dünner Fetzen der Pupillarmembran an der äusseren Schicht der vorderen Linsenkapsel beim Vorgang der spontanen Lösung der

Membran in der letzten Zeit des fötalen Lebens, spätere Entwicklung der vielleicht nur in ihren ersten Spuren angelegten Pigmentierung in diesem Gewebe. „Nicht ausgeschlossen ist, dass ein gewisses pathologisches Verhalten, wie überhaupt zur Persistenz von Resten der Pupillarmembran, so auch zur Kapselpigmentierung disponieren kann."

Apetz (21) sah auf beiden Augen als letzten Rest der Pupillarmembran nur eine pigmentierte Auflagerung auf der Linsenvorderfläche, die am linken Auge sich fast über das ganze Pupillargebiet erstreckte, im rechten Auge einen ebenso grossen Bezirk einnahm, jedoch die Mitte frei liess. Der Teil der Pupillarmembran, der in dieser nunmehr unveränderten Stelle gesessen hat, hat sich, wie Apetz annahm, von der Linse gelöst und stellte jetzt ein frei bewegliches Pigmentklümpchen in der vorderen Augenkammer dar. Einen ähnlichen Fall beschreibt Bock (22). In der vorderen Kammer war ein frei beweglicher, dunkler Körper, und pigmentierte Pünktchen in der vorderen Linsenkapsel, die er als Reste der Membrana capsulo pupillaris ansieht. Das Betreffende starb an Lungenentzündung, und das Auge wurde untersucht; der dunkle Körper ergab sich aus Pigmentzellen und Bindegewebe bestehend. Bock sieht diese flottierenden Körper, die früher allgemein als traubenförmige, losgelöste Wucherungen des Pigmentsaumes, wie sie beim Pferd die Regel sind, gehalten wurden, jetzt in den meisten Fällen für Reste der Membrana capsulo pupillaris an. Diese Körper können sich cystisch aufblähen durch das Kammerwasser und bei Druck sich wieder entleeren.

Es sind nun auch Kombinationen der Membrana pup. pers. mit anderen Entwicklungsstörungen des Auges sowohl, wie des übrigen Körpers beobachtet worden. Oben war schon die Rede von zugleich vorkommenden Resten der Hinterwand der Gefässkapsel und Glaskörpergefässen. Eine inter-

essante Kombination ist die mit Colobomen der Uvea. Rumschewitz Kiew (23) beschreibt einen Fall von Resten Pupillarmembran, der beiderseitig und mit Colobom der Aderhaut und Iris verbunden war. Einen ganz ähnlichen Fall führt Seggel (24) an. Pfannmüller (25) fand in 28 Fällen von typischem Colobom der Iris zweimal Membrana pup. pers. Bock stellte in seinen „angeborenen Missbildungen des Auges“ 1893 die Coincidenz von Membrana pup. pers. mit Coloboma uveae bis jetzt neunmal mit Benützung der ihm zugänglichen Literatur fest. Es wurde auch Colobomairidis des einen, Membrana pup. pers. des anderen Auges beobachtet.

Nach Kölliker ist die Membrana pup. pers. mit der das ganze Auge umhüllenden Mesodermschicht der Tunica vasculosa oculi verbunden, und die ganze gefässhaltige Umhüllung der Linse und die Tunica vasculosa oculi bilden eine höhere Einheit. Die Entstehung der Colobome wird von den meisten auf einen mangelhaften Verschluss der fötalen Augenspalte zurückgeführt, indem die Persistenz der in dieser Blase eingedrungenen Mesodermgefässe den Schluss der Spalte hindere. Deutschmann verficht die Entzündungstheorie, und De Beck (26) schreibt den Colobomen eine schlimme Prognose zu wegen ihrer Tendenz zu einer schleichenden Entzündung, die zu Cataract führe. Raehlmann denkt an cerebrale zentrale Ursachen, Bach beschuldigt die zu grosse Linse. Wie die Verhältnisse auch liegen — nachdem ein inniger Zusammenhang zwischen Uvea, Membrana pupillaris, Linse und Glaskörper besteht, so ist es leicht verständlich, dass eine Störung, mag sie nun mangelhafte Bildungsenergie, Wachstumsstörung, Entzündung heissen, nicht isoliert zu bleiben braucht.

Bezüglich des atypischen Coloboms der Iris äussern sich Bock und Rumschewitz, dass es in der Mehrzahl der Fälle zwar durch eine Störung des Verwachsens der beiden Irisblätter zu stande komme, dass man aber nicht verallgemeinern dürfe und auch an eine Intervention der Pupillarmembran denken müsse. Plange sagt (27) dass das seitliche congenitale Iriscolobom vom typischen, nach unten gelegenen, verschieden sei und mit der fötalen Spalte in keinem Zusammenhang stehe, dass vielmehr als nächstes und haupt-

sächlich ätiologisches Moment Anomalien der Pupillarmembran bezw. der Tunica vasculosa lentis des embryonalen Auges zu betrachten sind.

Schnaas (28) führt in seiner statistischen Arbeit an einem Material von 15000 Fällen der Marburger Klinik „über congenitale Anomalien des Bulbus und seiner Adnexe mit besonderer Berücksichtigung derjenigen der Chorioidea und der Iris“ 130 Anomalien des Tractus uvealis auf, unter diesen waren 22 Fälle von Membrana pup. pers. er unterscheidet folgende Gruppen: a) Membran zum grössten Teil noch vorhanden, sieben Fälle (fünf Patienten); b) kleinere Reste einer solchen, elf Fälle (neun Patienten), darunter war ein Fall von linksseitiger Membrana pup., der kombiniert war mit doppelseitigem Mikrophthalmus, linksseitiger Cataracta luxata congenita und rechtsseitiger Cataracta complicata congenita, sowie bilateralen Nystagmus; ein anderer Fall von doppelseitiger Membrana pup. war mit Amblyopia congenita bilateral. kombiniert; ein anderer, von linksseitiger Membrana pup., mit Cataracta membranacea congenita derselben Seite; c) Bildungsfäden, vier Fälle (drei Patienten); unter Bildungsfäden versteht man sehr feine, spinnengewebartige, graue Fäden, welche, wie die persistierende Membran, von der Vorderfläche der Iris entspringen und als die letzten Überreste einer solchen anzusehen sind. — Wie hier einige Fälle mit angeborener Cataract beobachtet sind, so werden nach Bock auch Individuen mit Coloboma iridis häufig mit Cataract geboren oder bekommen sie später; nach demselben Autor hängen die congenitalen Linsentrübungen mit persistierenden Glaskörpersträngen oder mit persistierender Pupillarmembran zusammen.

In der Inaugural-Dissertation von Schleich (29) wird ein Fall von Mikrophthalmus, der mit Membrana pup. kombiniert war, erwähnt: über die rechte Pupille zog von innen

unten nach aussen oben ein sehr feiner Faden, welcher noch etwas über die Vorderfläche der Iris hinwegging, um in ihr zu inserieren; es waren hier vier Geschwister mit Mikrophthalmus, und auch in der Aszendenz liessen sich durch drei Generationen solche Abnormitäten nachweisen. Hess fand in vier Fällen von Mikrophthalmus und kleinem Iriscolobom einen kleinen Faden, der mit der Art. centralis retinae resp. hyaloidea zusammenhing und am unteren Linsenrand, durch die Colobomgegend nach aussen ziehend, kontinuierlich mit den aus den äusseren Teilen des Mesoderms hervorgegangenen Hüllen der Augenblase zusammenhing; entzündliche Störungen waren auszuschliessen. E. Mayer führt die Rinnen, die Colobome der Linse auf embryonale Gefässe der gefässhaltigen Linsenkapsel zurück, durch deren Druck ein mechanisches Hindernis auf das Wachstum der Linse bestünde; ein Schwinden der Rinne sei nach Aufhören des Druckes möglich. Raehlmann (30) führt einen Fall an, der, wenn eindeutig, allerdings besonders bemerkenswert wäre; es bestand Mikrophthalmus des linken Auges, zugleich war die ganze linke Körperhälfte im Wachstum zurückgeblieben. Die Iris von gleicher Farbe wie rechts, mit typischer Zeichnung; ihr Pupillarrand ist jedoch tief hinten an eine cataractöse Linse angeheftet, so dass die vordere Augenkammer trichterförmig gestaltet ist. Bei Convergenzbewegung ist deutliche Reaktion des Irisgewebes nachweisbar, der ganze Trichter wird enger. An der vorderen Seite der Linse liegt eine membranöse, graugelbliche, von einzelnen braunen Stellen durchsetzte Masse, als rauhe Schicht der Linse aufliegend; der obere Rand der Pupille ist mit dieser Membran in festem Zusammenhang, der untere von der Linse etwas abstehend, ist mit ihr durch eine linear gestreifte, spinnwebartige dünne Fadenmasse verbunden; die Linsenmasse zeigt in der Mitte ihrer in der Pupille frei-

liegenden Fläche eine längsovale Verdünnung, und hinter derselben ist deutlich ein gelbbraunes Gewebe sichtbar nach Art der erwähnten Membran im Innern der Pupille. Rählmann sagt, dass soweit nach hinten sich die Linse in der fünften bis sechsten Fötalwoche befinde, und dass hier eine Wachstumshemmung den ganzen linken Embryo getroffen habe, sie sei jedoch eine vorübergehende gewesen; denn die Teile des Auges, welche in späterer fötaler Entwicklungsepoche sich bilden, sind ungestört zur vollen Ausbildung gekommen. Nach der Art seiner Ausführungen muss man annehmen, dass die Auflagerungen vorn und hinten an der Linse nach seiner Ansicht die ursprüngliche Gefässhaut darstellen, wenn er auch nur von Membran und nicht Pupillarmembran spricht. Allerdings ist der Ausdruck, der Rand der Pupille ist mit der Auflagerung im Zusammenhang, Zweifel erweckend. Es könnte eine entzündliche Glaskörperschrumpfung ein ähnliches Bild hervorbringen, allerdings müsste man sich dann das Hemimikrosoma davon abgetrennt als eine Erscheinung für sich denken. — Um eine frühere Beobachtung noch zu registrieren, so sah Ammon 1841 einen Fall von Membrana pup., der mit Atresia ani kombiniert war.

Wenn man sich der Verbindung der Membrana pup. pers. mit Colobomen und Astigmatismus erinnert und an die Missbildungen und Abnormitäten denkt, die mit letzteren zwei Erscheinungen beobachtet wurden, wie Gaumenspalte, Hasenscharte, Verbildung des Zwischenhirns, Mangel der Riechnerven, Atresia ani, Mikrocephalie, unregelmässige Nasen- und Gesichtsbildung u. s. w., so erweitert sich der Horizont dieser räumlich beschränkten Affektion bedeutend, und sie führt uns mitten in die Probleme der Entwicklungsgeschichte. Ihre primäre Ursache ist daher in vielen Fällen gewiss keine einfache. Dass in einigen Fällen vielleicht ererbte Disposition,

eine bestimmte Keimanlage, was ja immer vage Begriffe sind, mitspielt, könnte vielleicht die Beobachtung von Wicherkiewicz (Gräfes Archiv 1888) darthun, der bei drei Geschwistern Pupillarmembran, Ektopie der Linse und Exzentrizität der Pupille fand. Die Eltern waren nicht verwandt, andere Geschwister waren frei von dieser Anomalie. Kruckenbergs drei Patienten (siehe oben) besassen alle drei ausgesprochene Neurasthenie, deren Anfang auf eine angeborene Disposition hinzuweisen schien.

Man könnte auch, wie oben die durch dyspnoetische Blutmischung und Hautreize ausgelösten Kontraktionen der Iris für die Zurückbildung verantwortlich gemacht wurden, so andererseits das Ausbleiben oder zu geringe Intensität der Kontraktionen für Bestehenbleiben der Membran ins Feld führen (andere Erklärungen siehe früher). In diesem Falle müsste man eine zu grosse Fruchtwassermenge (unser Fall) oder geringe Leitungsfähigkeit der Nervenbahnen (spätere Neurasthenie?) zu jener Zeit annehmen; aber diese Erörterungen spielen sehr in das Gebiet der blossen Theorie, indem genaue Beobachtungen hierüber noch nicht gemacht wurden.

Prognostisch erscheinen die reinen Fälle der Membrana pup. pers. sehr einfach; bei Neugeborenen kann man an eine spätere Resorption der noch nicht zurückgebildeten Reste denken; der Fall von Beer gehört hieher, wo die bei einem Neugeborenen beobachtete Membran nach sechs Wochen verschwunden war; ausserdem ist, wie erwähnt, der auffallend hohe Prozentsatz, 7 %, von Membrana pup. bei Neugeborenen in diesem Sinne zu deuten. Dann hängt es von der Anzahl, der Dichte der Fäden, der Zentralplatte, ihrer Lage, ob pigmentiert oder nicht, ab, ob genügend Strahlen zur Netzhaut gelangen, um sie funktionstüchtig zu machen. Bei Erwachsenen ist die Prognose für das Auge im allgemeinen — das schlechte Sehen ist um diese Zeit schon ein endgültiges — fast immer eine durchaus günstige; sie trübt sich bei Kombinationen mit Hypermetropie und Colobomen, indem die Übersichtigkeit mit abnehmendem Akkomodationsvermögen sich unangenehmer bemerkbar macht, und bei Colo-

bomen hinzutretende Entzündungen, Netzhautablösungen, Cataractbildungen nicht allzu selten beobachtet wurden.

Die Therapie könnte bei Fällen von Neugeborenen durch Erhöhung des Stoffwechsels im Auge, vielleicht durch eine Injektion von physiologischer Kochsalzlösung subconjunctival oder Anwendung von Wärme, die Resorption vorhandener Fäden zu beschleunigen trachten oder durch abwechselnde Mydriasis und Miosis die Fäden zu sprengen versuchen, obwohl ich von solchen Eingriffen noch nichts gelesen habe. Bei Erwachsenen, wo diese Stränge solchen Eingriffen wohl nicht weichen, beschränkt sich die Therapie entweder auf Nichtsthun oder sie schlägt, gestützt auf die Erfahrung, dass auch hinter vorhandenen Zentralplatten die Krystallinse in der Regel ungetrübt ist, operative Wege ein. Dass letzteres nicht so aussichtslos, glaube ich durch einige in der Litteratur gefundene Fälle erhärten zu können.

Hasner (Prager med. Wochenschrift 1863). Die Diagnose dieses Falles lautete: Strabismus convergens, Nystagmus mixtus, Myopia, Staphyloma annulare oculi utriusque, Atrophia chorioideae et retinae dextr., membrana pupillaris persev. sin., mikrocornea oculi sinistri. Hasner ging mit stumpfen Häkchen nach peripherem Cornealschnitt hinter die Membran, drückte seitlich auf die Platte, worauf sich alles löste und mit dem Kammerwasser herausgeschwemmt wurde, Vc stieg von $^1/_{60}$ auf $^1/_{30}$. — Ein Fall von Alfred Gräfe wurde oben schon beschrieben. Das rechte Auge war das schlechtere, daher wurde an diesem die Iridektomie gemacht. Vc stieg von $^1/_{100}$ auf $^1/_7$.

Wicherkiewicz (Archiv f. Ophthalm. 1888) operierte einen Fall, wo die Membranfäden die Pupille so verdeckten, dass bloss an einzelnen Stellen das klare Schwarz der Pupille durchschien; Vc hob sich von $^6/_{36—24}$ auf $^{20}/_{50—40}$ innerhalb neun Monaten; nach der Operation war auch mit der Lupe

nirgends eine Trübung nachzuweisen. — Wenn bindende Indikationen für eine operative Behandlung aufgestellt würden, was bei den doch seltenen Fällen, die bei geringeren Graden von Membrana pup. nicht das Auge so untauglich zu machen brauchen, dass das Risiko einer Operation eingegangen werden muss, wohl nie der Fall sein wird, so müssten auch Membranreste besonders mit Zentralplatte bei Kindern für die Operation tauglich befunden werden; aus demselben Grunde, wie Linsentrübungen so bald als möglich entfernt werden, soll die Netzhaut in ihrer Funktionsentwicklung nicht geschädigt sein. Die Therapie hat sich weiter gegen die Komplikationen wie Hypermetropie, Asthenopia, Cataracta congenita zu wenden.

Zum Schlusse obliegt mir die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Eversbusch für die gütige Überlassung des Falles und die liebenswürdige Unterstützung bei der Verfassung der Arbeit meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1) Toldt, anatomischer Atlas IX, Auflage I, S. 172.
2) Nagels Mitteilungen aus der Tühinger Klinik, Bd. II, Heft III.
3) Handbuch von Gräfe-Sämisch, jr.
4) Zeitschrift für vergl. Augenheilkunde II, S. 80.
5) Archiv für Ophth. XXX, 4. Abtlg., S. 289—310.
6) Gräfes Archiv XXVII. Über Iris und Iritis.
7) Missbildungen und angeborene Fehler des Auges. Handbuch von Gräfe-Sämisch, 1900.
8) Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. II. Auflage.
9) Entwicklungsgeschichte des menschlichen Auges.
10) Archiv XLV, Heft 1.
11) Handbuch von Gräfe-Sämisch, 1 und 2.
12) Archiv für Ophth. IX.
13) Zentralblatt für Augenheilkunde 1880: Ein ungewöhnlicher Fall persistierender Pupillarmembran.
14) Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, Bd. 37.
15) Archiv für Augenheilkunde, Bd. 14.
16) Annales d'Oculistique, Tome 95.
17) Deutschmanns Beiträge zur Augenheilkunde. Zur Kasuistik der angeborenen Anomalien des Auges.
18) Zeitschrift für Augenheilkunde, Bd. 4, Heft 5.
19) Nagels Mitteilungen aus der Tübinger Augenklinik, Bd. 1, Heft 2.
20) Nagels Mitteilungen aus der Tübinger Klinik, Bd. II, Heft III. Über angeborene Pigmentierung der vorderen Linsenkapsel als Überreste der fötalen Pupillarmembran.

21) Zeitschrift für Augenheilkunde, Bd. 4, Heft 5.
22) Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde XXVI.
23) Zentralblatt für Augenheilkunde, 1882.
24) Klinische Monatsblätter, 1890.
25) Inauguraldissertation Giessen, 1894.
26) Archiv für Ophth., New-York XV.
27) Archiv für Ophth. XXI.
28) Inauguraldissertation, Marburg.
29) Inauguraldissertation Tübingen: Beiträge zur Lehre von reinem Mikrophthalmus.
30) Bibliotheca medica, Heft 10, 1897: Über Mikrophth., Colob. Oculi, Hemimikrosoma.
31) Klinische Monatsblätter, 1890.
32) Wiener med. Wochenschrift, 1893.

Lebenslauf.

Ich wurde zu Augsburg am 15. September 1878 als Sohn des Kaufmanns Gustav Spörl und seiner Gattin Therese, geb. Heindl, geboren, besuchte die Volksschulen in Augsburg, München und Feldkirch, absolvierte nach acht Jahren das K. K. Real- und Obergymnasium in Feldkirch, bezog dann als Student der Medizin die Universitäten München (vier Semester), Wien (ein Semester), Würzburg (ein Semester), München (vier Semester). Mein erstes Militärhalbjahr diente ich das zweite Semester in München.

München, den 1. Juli 1902.

Robert Spörl, appr. Arzt.